

U. PORTO

FMUP FACULDADE DE MEDICINA
UNIVERSIDADE DO PORTO

MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA

2015/2016

Gonçalo Nuno Grilo Mendes

Utilidade da ecocardiografia de stress no estudo
dos doentes com patologia valvular

março, 2016

FMUP

Gonçalo Nuno Grilo Mendes
Utilidade da ecocardiografia de stress no estudo
dos doentes com patologia valvular

Mestrado Integrado em Medicina

Área: Medicina

Tipologia: Monografia

Trabalho efetuado sob a Orientação de:
Doutor Luís Filipe Vilela Pereira de Macedo

Trabalho organizado de acordo com as normas da revista:
Revista Portuguesa de Cardiologia

março, 2016

FMUP

Eu, Gonçalo Nuno Grilo Mendes, abaixo assinado, nº mecanográfico 201006152, estudante do 6º ano do Ciclo de Estudos Integrado em Medicina, na Faculdade de Medicina da Universidade do Porto, declaro ter atuado com absoluta integridade na elaboração deste projeto de opção.

Neste sentido, confirmo que **NÃO** incorri em plágio (ato pelo qual um indivíduo, mesmo por omissão, assume a autoria de um determinado trabalho intelectual, ou partes dele). Mais declaro que todas as frases que retirei de trabalhos anteriores pertencentes a outros autores, foram referenciadas, ou redigidas com novas palavras, tendo colocado, neste caso, a citação da fonte bibliográfica.

Faculdade de Medicina da Universidade do Porto, 23/03/2016

Assinatura conforme cartão de identificação:

Gonçalo Nuno Grilo Mendes

NOME

Gonçalo Nuno Grilo Mendes

NÚMERO DE ESTUDANTE

201006152

DATA DE CONCLUSÃO

DESIGNAÇÃO DA ÁREA DO PROJECTO

Medicina

TÍTULO MONOGRAFIA

Utilidade da ecocardiografia de stress no estudo dos doentes com patologia valvular

ORIENTADOR

Doutor Luís Filipe Vilela Pereira de Macedo

COORDINADOR (se aplicável)

ASSINALE APENAS UMA DAS OPÇÕES:

É AUTORIZADA A REPRODUÇÃO INTEGRAL DESTES TRABALHOS APENAS PARA EFEITOS DE INVESTIGAÇÃO, MEDIANTE DECLARAÇÃO ESCRITA DO INTERESSADO, QUE A TAL SE COMPROMETE.	<input checked="" type="checkbox"/>
É AUTORIZADA A REPRODUÇÃO PARCIAL DESTES TRABALHOS (INDICAR, CASO TAL SEJA NECESSÁRIO, Nº MÁXIMO DE PÁGINAS, ILUSTRAÇÕES, GRÁFICOS, ETC.) APENAS PARA EFEITOS DE INVESTIGAÇÃO, MEDIANTE DECLARAÇÃO ESCRITA DO INTERESSADO, QUE A TAL SE COMPROMETE.	<input type="checkbox"/>
DE ACORDO COM A LEGISLAÇÃO EM VIGOR, (INDICAR, CASO TAL SEJA NECESSÁRIO, Nº MÁXIMO DE PÁGINAS, ILUSTRAÇÕES, GRÁFICOS, ETC.) NÃO É PERMITIDA A REPRODUÇÃO DE QUALQUER PARTE DESTES TRABALHOS.	<input type="checkbox"/>

Faculdade de Medicina da Universidade do Porto, 23/03/2016

Assinatura conforme cartão de identificação: Gonçalo Nuno Grilo Mendes

Aos meus pais e irmãos

Utilidade da ecocardiografia de stress no estudo dos doentes com patologia valvular

Usefulness of stress echocardiography in the evaluation of patients with valvular pathology

Gonçalo Mendes¹, Filipe Macedo²

¹Aluno do 6º ano do Mestrado Integrado em Medicina da Faculdade de Medicina da Universidade do Porto, Porto, Portugal

² Professor Doutor da Faculdade de Medicina da Universidade do Porto, Porto, Portugal
Departamento de Medicina, Serviço de Cardiologia, Centro Hospitalar de São João, E.P.E., Porto, Portugal

Autor Correspondente:

Gonçalo Nuno Grilo Mendes

Morada: Faculdade de Medicina da Universidade do Porto, Alameda Professor Hernâni Monteiro,
4200-319, Porto

Contacto telefónico: +351 917733690

Endereço de correio electrónico: goncamendes@hotmail.com

Número de palavras: 3479

Resumo

A ecocardiografia de stress tem grande utilidade na patologia valvular. Esta técnica pode ser realizada com recurso ao exercício ou com recurso ao estímulo farmacológico. Embora as mais importantes indicações cirúrgicas em pacientes com doença valvular aórtica ou mitral hemodinamicamente significativas sejam o desenvolvimento de sintomas e/ou disfunção ventricular, a ecocardiografia de stress tem vindo a ganhar um papel de crescente importância na estratificação de pacientes que não cumprem estes critérios. De facto, a ecocardiografia de stress consegue avaliar o componente dinâmico das anormalidades valvulares e pode também desmascarar uma disfunção miocárdica que não teria sido detectada com recurso à ecocardiografia em repouso. Para além disso, parâmetros da ecocardiografia de stress têm importância prognóstica em pacientes com patologia valvular aórtica e mitral. De uma forma geral, pacientes sem reserva contráctil demonstrada por ecocardiografia de stress apresentam pior prognóstico que os que demonstram reserva contráctil. A ecocardiografia de stress tem já alguns papéis definidos na patologia valvular. Em pacientes com estenose aórtica de baixo gradiente e baixo débito, a ecocardiografia de stress com recurso a estímulo farmacológico de dobutamina é recomendada para diferenciar estenose aórtica severa verdadeira de pseudosevera. É de esperar que no futuro o papel da ecocardiografia de stress na patologia valvular seja mais abrangente e possa otimizar a estratificação de risco e o tempo apropriado para intervenção cirúrgica. Para alcançar esse objectivo, serão necessários estudos prospectivos e ensaios clínicos que demonstrem que o seu uso pode levar à melhoria dos desfechos clínicos.

Palavras Chave: ecocardiografia de stress; doenças valvulares cardíacas; substituição valvular

Abstract

Stress echocardiography is of great utility in valvular pathology. This technique can be performed using exercise or a pharmacologic stimulus. Although the most important surgical indications in patients with hemodynamically significant aortic or mitral valvular pathology are the development of symptoms and/or ventricular dysfunction, stress echocardiography has been gaining a role of growing importance in stratification of patients who do not meet these criteria. In fact, stress echocardiography can assess the dynamic component of valvular abnormalities and can also unmask myocardial dysfunction that would be missed at rest. Furthermore, stress echocardiography parameters have prognostic importance in patients with aortic or mitral valvular pathology. Overall, patients without contractile reserve demonstrated by stress echocardiography exhibit worse prognosis compared to those with demonstrable contractile reserve. Stress echocardiography has already got defined roles in valvular pathology. In patients with low-flow, low-gradient aortic stenosis, dobutamine stress echocardiography is recommended to differentiate true severe from pseudosevere aortic stenosis. It is expected that in the future the role of stress echocardiography in valvular pathology will be broader and that it can optimize risk stratification and timing of surgery. To achieve that goal, prospective studies and clinical trials that demonstrate that its use can lead to improve outcomes will be required.

Keywords: stress echocardiography; valvular heart diseases; valvular replacement

Introdução

As doenças valvulares são patologias cardiovasculares comuns e são uma importante causa de morbidade e mortalidade. Os avanços no diagnóstico e na estratificação de risco, combinados com os progressos nas técnicas cirúrgicas de substituição ou reparação valvular, são responsáveis pela melhoria prognóstica ao longo das últimas décadas dos pacientes com patologia valvular. A mais importante indicação cirúrgica em pacientes com doença valvular aórtica ou mitral hemodinamicamente significativa é o desenvolvimento de sintomas e/ou disfunção ventricular^{1,2}. No entanto, como os sintomas se desenvolvem lentamente nestas condições crónicas, há uma necessidade crescente de avaliar os pacientes em situações que despoletem os sintomas, tal como o exercício, e que possam estratificar o risco destes pacientes numa fase mais precoce da doença. É neste contexto que a ecocardiografia de stress surge como uma ferramenta com grande utilidade e que tem ganho recentemente reconhecimento pelas *guidelines* gerais e especializadas¹⁻⁴.

Existem dois tipos de ecocardiografia de stress: a ecocardiografia de stress associada ao exercício (ESE) e a ecocardiografia de stress com estimulação farmacológica, na qual se destaca a ecocardiografia de stress com uso de dobutamina (ESD), a mais utilizada no estudo da patologia valvular. Relativamente à ESE, esta pode ser realizada numa passadeira ou numa bicicleta em posição semi-supina. A passadeira tem as vantagens de produzir um exercício mais fisiológico e estar mais disponível; no entanto, dificulta a obtenção de imagens durante as diferentes fases do exercício, sendo mais frequente as mesmas serem obtidas apenas antes e após o exercício. Nos Estados Unidos, a ESE com passadeira é a modalidade mais utilizada. Por outro lado, a bicicleta em posição semi-supina permite obter imagens durante as diferentes fases do exercício mas o efeito hemodinâmico que produz não é tão fisiológico como a passadeira e não está tão largamente disponível; ainda assim, este é o método preferido na Europa. Em relação à ecocardiografia de stress com estimulação farmacológica, esta pode ser realizada com recurso a vários fármacos, como o dipiridamol, a adenosina ou a dobutamina. Este último destaca-se pela sua utilidade na patologia valvular. A dobutamina é uma catecolamina com efeitos inotrópicos positivos em baixas doses e, quando utilizado em doses mais elevadas, exerce também um efeito cronotrópico positivo. Os protocolos de ESD são realizados com

uma infusão contínua de dobutamina e incrementos na dose de cada 3 em 3 minutos, começando com 5 µg/kg/min e aumentando para 10, 20, 30 e até um máximo de 40 µg/kg/min. Caso a frequência cardíaca prevista não seja atingida, pode-se administrar suplementarmente atropina em doses de 0,25 mg a cada minuto, até um máximo de 1 mg. Este protocolo pode ter algumas alterações pontuais de acordo com a patologia em causa. A ecocardiografia de stress com exercício é sempre preferível em relação à farmacológica porque os efeitos que produz são mais fisiológicos. No entanto, a ESD tem indicações claras, tais como diferenciar estenose aórtica de baixo gradiente e baixo débito de estenose aórtica pseudosevera e, para além disso, pode ser utilizada com segurança quando o exercício está contra-indicado. É importante salientar que este exame deve ser realizado por cardiologistas experientes nesta técnica e que devem ter um volume adequado de exames por ano para que os resultados sejam fidedignos^{3,4}.

Estenose Aórtica

Os pacientes assintomáticos com estenose aórtica (EA) grave e função ventricular esquerda (VE) normal que são submetidos precocemente a substituição valvular aórtica (SVA) têm melhor prognóstico que aqueles que são tratados conservadoramente⁵. No entanto, a SVA não é isenta de riscos e, portanto, é necessário identificar quais os pacientes que beneficiarão da intervenção cirúrgica e em que estágio da sua doença. A ecocardiografia de stress pode ajudar nesta estratificação de pacientes. Numa coorte de 69 pacientes assintomáticos com EA grave, um aumento do gradiente trans-aórtico médio (GTAM) ≥ 18 mmHg durante o exercício estava associado a aumento do risco de eventos cardiovasculares adversos⁶. Maréchaux et al. reforçaram estes resultados com uma coorte de 135 pacientes assintomáticos com EA moderada a grave, na qual concluiu que um aumento do GTAM ≥ 20 mmHg durante o exercício estava associado a um risco 3,8 vezes maior de ocorrência de eventos adversos e, quando combinado com um gradiente em repouso de > 35 mmHg, estava associado a um risco 9,6 vezes maior de eventos adversos⁷. Isto levou a que as *guidelines* ESC/EACTS adicionassem recentemente uma recomendação classe IIb para SVA em pacientes com um aumento do GTAM > 20 mmHg durante a ESE².

Outros parâmetros da ecocardiografia de stress têm sido associados a pior prognóstico em doentes com EA. A ausência de reserva contrátil, definida como uma diminuição ou um aumento limitado da fracção de ejeção do ventrículo esquerdo (FEVE) com o stress, está associado a uma resposta hemodinamicamente anormal ao exercício, ao desenvolvimento de sintomas e à morte cardiovascular^{8,9}. A hipertensão pulmonar (HTP) pode também ser identificada com ESE. Num estudo prospetivo recente, a HTP induzida pelo exercício, definida como pressão sistólica na artéria pulmonar (PSAP) > 60 mmHg, estava associada a uma duplicação do risco de eventos cardíacos durante um seguimento de 3 anos em pacientes assintomáticos com EA grave e FEVE preservada¹⁰. Mais recentemente, Sonaglioni et al. analisaram uma variável, o *ratio* E/e', que corresponde ao quociente entre a velocidade de influxo mitral diastólico precoce e velocidade de relaxamento miocárdico diastólico precoce, e concluiu, numa amostra de 90 pacientes assintomáticos com EA leve a moderada,

que um aumento do *ratio* $E/e' > 15$ induzido pelo exercício era uma variável independente associada com eventos adversos em um ano de seguimento¹¹.

A ecocardiografia de stress é, assim, importante para a estratificação de risco e para identificar os pacientes que podem beneficiar de cirurgia precoce. Serão necessários ensaios clínicos prospectivos para suportar o uso de alterações ecocardiográficas induzidas pelo exercício, como o aumento do GTAM, a ausência de reserva contráctil, o desenvolvimento de HTP ou o aumento do *ratio* E/e' como possíveis indicações para SVA no futuro.

Estenose Aórtica de Baixo Gradiente e Baixo Débito

A estenose aórtica de baixo gradiente e baixo débito (EA BGBD) com disfunção ventricular é definida por uma área valvular aórtica (AVA) $< 1,0 \text{ cm}^2$ ou $< 0,6 \text{ cm}^2/\text{m}^2$, um GTAM reduzido ($< 30\text{-}40 \text{ mmHg}$), uma FEVE reduzida ($< 40\%$) e por um estado de baixo débito (índice de débito cardíaco $< 35 \text{ mL/m}^2$). Este tipo particular de EA é observado em 5-10% dos pacientes com EA grave e pode corresponder a duas situações distintas: EA grave verdadeira com disfunção ventricular, na qual a lesão primária é a doença valvular e a disfunção ventricular é secundária à pós-carga excessiva ou doença miocárdica concomitante, ou EA pseudosevera, na qual a disfunção contrátil do miocárdio é o evento inicial responsável pela reduzida abertura valvular¹². A ESD é particularmente útil para diferenciar a EA BGBD da EA pseudosevera. Quando se realiza a ESD, a EA grave verdadeira é definida por um aumento da GTAM $> 40 \text{ mmHg}$, uma alteração ligeira da AVA (aumento $< 0,3 \text{ cm}^2$) e/ou uma AVA $< 1,0\text{-}1,2 \text{ cm}^2$; por outro lado, a EA pseudosevera caracteriza-se por um aumento significativo da AVA (aumento $\geq 0,3 \text{ cm}^2$) e/ou uma AVA $> 1,2 \text{ cm}^2$, com manutenção do GTAM $< 40 \text{ mmHg}$. A prevalência da EA pseudosevera é estimada em 20-30% dos pacientes com EA BGBD¹²⁻¹⁴. Desta forma, a ESD para distinção destas patologias é uma indicação de classe IIa segundo as *guidelines* ESC/EACTS e ACC/AHA^{1,2}.

Pacientes sem reserva contrátil, isto é, os que apresentam um aumento $< 20\%$ do volume de ejeção durante a ESD, têm maior mortalidade operatória (22-32%) do que aqueles com reserva contrátil (5-8%). Estes pacientes sem reserva contrátil representam aproximadamente 30-40% dos pacientes com EA BGBD e com FEVE reduzida^{12,15,16}. No entanto, apesar desta mortalidade cirúrgica elevada, a mortalidade a 5 anos foi significativamente menor após SVA (31%) quando comparada com terapêutica médica isolada (87%) em pacientes sem reserva contrátil¹⁶. Para além disso, a ausência de reserva contrátil não prediz de forma fiável a ausência de recuperação do FEVE após cirurgia pois 65% dos pacientes sem reserva contrátil demonstram um aumento pós-operatório da FEVE $> 10\%$ ¹⁷. Desta forma, a ausência de reserva contrátil não deve ser considerada uma contra-indicação absoluta à SVA^{16,17}.

Relativamente à aplicabilidade deste dados na prática clínica, em doentes sintomáticos com EA BGBD e FEVE reduzida nos quais a ESD demonstrou EA grave verdadeira e reserva contráctil, as *guidelines* ESC/EACTS e ACC/AHA recomendam SVA (classe IIa)^{1,2}. A SVA pode ser considerada em pacientes sintomáticos com EA BGBD grave e ausência de reserva contráctil após avaliação de outras co-morbilidades, em particular a doença arterial coronária (ESC/EACTS classe IIb)². Em pacientes com EA pseudosevera, a terapêutica médica inicial acompanhada de seguimento regular é a melhor abordagem¹⁸.

Estenose Aórtica de Baixo Gradiente e Baixo Débito Paradoxal

Alguns pacientes, apesar de terem FEVE preservada e serem classificados como EA grave de acordo com a AVA em repouso, apresentam baixo gradiente e baixo débito. Esta condição é denominada estenose aórtica de baixo gradiente e baixo débito paradoxal (EA BGBD paradoxal) e define-se como FEVE > 50%, índice de débito cardíaco $\leq 35 \text{ mL/m}^2$, GTAM < 40 mmHg e AVA < $1,0 \text{ cm}^2$ ou < $0,6 \text{ cm}^2/\text{m}^2$, e pode estar presente em até 35% dos pacientes com EA grave e FEVE preservada¹⁹. Esta entidade clínica parece representar um estado mais avançado da doença e apresenta sobrevida a 5 anos reduzida quando comparada com EA grave com débito normal e gradiente elevado (64% vs 82%, respectivamente) e a SVA está associada a melhoria de sobrevida quando comparada com o tratamento médico²⁰. Tal como para pacientes com FEVE reduzida, a ESD é útil para desmascarar a EA pseudosevera causada pelo baixo débito da EA grave verdadeira. De entre os parâmetros de gravidade de EA estudados pela ESD, a $AVA_{\text{proj}} \leq 1 \text{ cm}^2$ parece ser o melhor para diferenciar EA verdadeira de pseudosevera e é também preditor do risco de eventos cardíacos adversos²¹. A AVA_{proj} é um parâmetro que compara a AVA com uma taxa de fluxo transvalvular médio (Q) estandardizada de 250 ml/s e que, desta forma, atenua uma das limitações da ESD que se prende com o facto de o aumento do fluxo transvalvular poder ser diferente de paciente para paciente. Uma $AVA_{\text{proj}} \leq 1,0 \text{ cm}^2$ é considerada severa. A AVA_{proj} tem uma melhor correlação com a gravidade da EA do que os parâmetros clássicos da ESD¹⁴.

É importante destacar que outras modalidades de imagem são também úteis na distinção entre EA verdadeira e pseudosevera. A tomografia axial computadorizada (TAC) consegue detectar calcificação aórtica severa, e um ponto de corte de 1274 unidades arbitrárias (AU) para mulheres e 2065 AU para homens foram associadas a boa sensibilidade e boa especificidade para o diagnóstico de EA grave verdadeira²². As *guidelines* da ESC/EACTS e ACC/AHA atuais incluem uma recomendação classe IIa para SVA em pacientes sintomáticos com EA BGBD paradoxal após confirmação rigorosa de EA grave verdadeira^{1,2}.

Regurgitação Aórtica

Poucos estudos avaliaram a utilidade da ecocardiografia de stress na regurgitação aórtica (RA), e o seu uso na prática clínica não está recomendado por rotina. No entanto, se for realizada, pode desmascarar uma disfunção VE subclínica durante o exercício. Borer et al. demonstraram que pacientes cuja FE diminuía $> 5\%$ (resposta anormal) durante o exercício tinham um risco de 12,5%/ano de desenvolver insuficiência cardíaca (IC) ou disfunção ventricular esquerda subclínica, comparado com apenas 1,9%/ano naqueles que tinham resposta normal ao exercício. O risco era de 8,8%/ano se a FE durante o exercício fosse $< 50\%$ ²³.

A reserva contráctil, definida como um aumento da FE durante o exercício medida por ecocardiografia, é um melhor preditor de descompensação ventricular do que os índices em repouso em pacientes assintomáticos com RA. De facto, a demonstração de ausência de reserva contráctil (diminuição $> 5\%$ da FE durante o exercício) pode identificar pacientes sob tratamento médico que irão desenvolver progressivamente disfunção VE ou pacientes que não irão ter melhoria da FEVE após SVA²⁴. Assim, a avaliação da reserva contráctil com ESE, com o objectivo de desmascarar uma disfunção ventricular subclínica, pode ser útil para pacientes com valores intermédios de FEVE (50-55%) ou diâmetro telessistólico (próximos de 50 mm ou 25 mm/m²), e pode ajudar a definir a melhor altura para intervenção cirúrgica²⁵.

Estenose Mitral

A ecocardiografia transtorácica em repouso geralmente é suficiente para a decisão clínica em doentes assintomáticos com estenose mitral (EM) ligeira a moderada ou para pacientes com EM grave que são candidatos quer a valvuloplastia percutânea por balão quer a cirurgia de reparação/substituição de válvula mitral. No entanto, para doentes assintomáticos com EM grave ou doentes sintomáticos com EA ligeira a moderada em repouso, para os quais as indicações da ecocardiografia em repouso são menos claras, a ecocardiografia de stress tem um papel importante. De facto, as *guidelines* actuais recomendam a ecocardiografia de stress em pacientes com discrepância entre sintomas e gravidade da EM em repouso com dois objectivos: 1) desmascarar sintomas em pacientes assintomáticos com EM moderada a grave (área valvular mitral (AVM) $< 1,5 \text{ cm}^2$), principalmente em pacientes idosos ou sedentários; e 2) para avaliar o efeito hemodinâmico do exercício em pacientes com sintomas limitantes mas EM ligeira^{1,2}. A ESE é geralmente preferida pelo facto de o exercício ser mais fisiológico; de qualquer forma, a ESD também pode ser usada para induzir alterações hemodinâmicas semelhantes no gradiente médio transmitral (GMTM) e na PSAP²⁶. Já foi demonstrada a segurança e eficácia da ESD num grupo de 53 pacientes com EM reumática²⁷.

Reis et al. demonstraram que, em pacientes com EM moderada a grave, o aumento do GMTM na dose de pico durante a ESD é o melhor preditor de eventos adversos (hospitalização, arritmias supra-ventriculares ou edema agudo do pulmão) durante o seguimento ($60,5 \pm 11$ meses). O valor de corte de 18 mmHg permitiu a melhor detecção de eventos (90% sensibilidade e 87% especificidade)²⁷. As *guidelines* americanas ACC/AHA recomendam considerar valvuloplastia percutânea, quando a anatomia valvular for adequada, em pacientes sintomáticos com EM ligeira (AVM $> 1,5 \text{ cm}^2$) e um aumento do GTMM $> 15 \text{ mmHg}$ com o exercício, sendo esta uma recomendação classe IIb¹.

Brochet et al. demonstraram também que um aumento precoce da PSAP induzido pelo exercício $\geq 90\%$ aos 60W está associado a um aumento de mais de duas vezes do risco de desenvolver dispneia ou de necessitar de intervenção valvular mitral durante o seguimento. Estas observações sugerem que se deve medir o PSAP e o GMTM em cada nível de exercício em vez de comparar simplesmente os valores basais com os do pico do exercício²⁸. Henri et al. consideram que, para

pacientes assintomáticos com EM significativa ($AVM < 1,5 \text{ cm}^2$), a presença de um HTP durante o exercício ($PSAP > 60 \text{ mmHg}$) ou aumento do GTMM $> 15 \text{ mmHg}$ devem levar a um seguimento mais apertado²⁹.

Regurgitação Mitral Primária

A resposta ao exercício é um preditor do desenvolvimento de sintomas ou disfunção VE em pacientes assintomáticos com regurgitação mitral (RM). A ESE pode ajudar, neste grupo de doentes, a identificar quais têm sintomas que não eram previamente reconhecidos ou detectar disfunção VE subclínica. As *guidelines* ACC/AHA recomendam a ESE para doentes assintomáticos com RM grave (área efectiva do orifício regurgitante (AEOR) $\geq 40 \text{ mm}^2$ e volume regurgitante (RVol) $\geq 60 \text{ mL}$) para clarificar a tolerância ao exercício e o grau dos sintomas, e para pacientes sintomáticos quando existe uma discrepância entre os sintomas e a gravidade da RM em repouso (classe IIa)¹.

Em pacientes assintomáticos com RM primária crónica moderada a grave, um aumento marcado durante o exercício da gravidade da RM (aumento do AEOR $\geq 10 \text{ mm}^2$ e do RVol $\geq 15 \text{ mL}$) estava presente em um terço dos pacientes e 25% dos pacientes com RM moderada em repouso desenvolviam RM grave durante o exercício. A magnitude deste aumento estava bem correlacionada com o aumento da HTP induzida pelo exercício, mas não com a gravidade da RM em repouso³⁰. Assim, a principal consequência lesiva na RM é o desenvolvimento de HTP com o exercício, que se define como PSAP $> 60 \text{ mmHg}$ com o exercício. Magne et al. verificaram que esta HTP induzida pelo exercício estava presente em 46% dos pacientes com RM moderada a grave e estava associado a uma redução marcada da sobrevida sem sintomas a 2 anos. Para além disso, a PSAP durante o exercício era um melhor preditor de progressão dos sintomas quando comparada com a PSAP em repouso³¹. As *guidelines* ESC/EACTS sugerem que, em pacientes assintomáticos com RM primária grave e FEVE preservada, a cirurgia deve ser considerada em pacientes com PSAP $> 60 \text{ mmHg}$ durante o exercício (classe IIb)². O valor que Magne et al. sugeriram como melhor ponte de corte para HTP induzida pelo exercício foi de 56 mmHg , valor próximo das *guidelines*³¹.

Kusunose et al. avaliaram o papel da função ventricular direita (VD) durante o exercício recorrendo à avaliação da excursão sistólica no plano anular tricúspide (ESPAT), e demonstraram que a ESPAT durante o exercício era um preditor independente do tempo para a cirurgia. Pacientes com disfunção VD induzida pelo exercício (ESPAT $< 19 \text{ mm}$) e HTP induzida pelo exercício (PSAP $> 54 \text{ mmHg}$) concomitantes tinham pior prognóstico³².

A ESE pode ser útil também para desmascarar disfunção VE latente subclínica associada a RM, principalmente em valores intermédios de FEVE (60-65%) ou diâmetro telessistólico do VE (próximo de 40 mm ou 22 mm/m²)^{3,33}. A ausência de reserva contráctil, definida como incapacidade de aumentar a FEVE > 4% ou o índice de volume tele-sistólico > 25 cm³/m² durante o exercício, foi associada a disfunção VE após cirurgia valvular mitral e deterioração progressiva da função VE em pacientes sob tratamento médico. Por outro lado, uma reserva contráctil intacta prediz preservação da função VE e bom desfecho clínico em pacientes tratados quer medicamente quer cirurgicamente³⁴.

Desta forma, a ESE é relevante para estratificação de risco e avaliação de prognóstico e pode ser importante na decisão de cirurgia precoce vs abordagem conservadora. Pacientes com capacidade de exercício diminuída, aumentos da RM ou do PSAP com o exercício e aqueles sem reserva contráctil do VE representam um subgrupo de pacientes de elevado risco nos quais a cirurgia precoce pode estar indicada. Por outro lado, pacientes assintomáticos com RM severa e sem sinais de HTP ou disfunção VE durante o exercício podem ser seguidos clinicamente de forma segura³.

Regurgitação Mitral Secundária

As *guidelines* ESC/EACTS enfatizam o papel da ESE para desmascarar RM dinamicamente significativa em pacientes com disfunção VE sistólica².

Lancellotti et al., numa coorte de 167 pacientes com RM secundária leve, moderada e grave seguida prospectivamente durante 35 ± 11 meses, demonstraram que um aumento na AEOR $\geq 13 \text{ mm}^2$ durante o exercício era um preditor de mortalidade e hospitalização por insuficiência cardíaca (IC)³⁵. Piérard e Lancellotti tinham já antes demonstrado que aumentos no AEOR e PSAP durante o exercício estavam independentemente associados com a ocorrência de edema pulmonar³⁶. De facto, segundo estes autores, a ESE está recomendada em pacientes com 1) disfunção ventricular esquerda sistólica que se apresentem com dispneia relacionada com o exercício desproporcional à gravidade da RM em repouso ou à FEVE; 2) edema agudo do pulmão sem uma causa óbvia; 3) RM moderada, antes da realização de cirurgia de revascularização; 4) para estratificação de risco de mortalidade e descompensação de IC³⁷.

Em termos de aplicação clínica, um aumento significativo da RM com o exercício (AEOR $\geq 13 \text{ mm}^2$) identifica pacientes de alto risco que poderiam possivelmente beneficiar de uma intervenção valvular mitral concomitantemente com cirurgia de revascularização. Por outro lado, pacientes com RM leve a moderada com aumentos modestos da RM durante o exercício podem ser tratados conservadoramente, embora estas recomendações necessitem de ser validadas em grandes estudos prospectivos^{36,37}.

Conclusões

A ecocardiografia de stress tem emergido ao longo dos últimos anos como um método diagnóstico não-invasivo eficaz na avaliação de alterações dinâmicas na função valvular, função ventricular e hemodinâmica. Tem como vantagens a sua fácil disponibilidade, baixo custo e elevada versatilidade na avaliação da gravidade da doença valvular. O seu papel na patologia valvular prende-se com o facto de muitas das patologias serem incorretamente classificadas com recurso à ecocardiografia em repouso, e a adição do estímulo do exercício ou farmacológico ao método dinâmico que é a ecocardiografia permite melhor estratificação de pacientes dentro de cada grupo de patologia valvular. Este método diagnóstico fornece informações diagnósticas e prognósticas que podem ajudar na decisão clínica.

Atualmente, a maioria das recomendações internacionais delega a ecocardiografia de stress para um plano secundário no diagnóstico de patologias valvulares, possivelmente subestimando a sua utilidade. No entanto, é também verdade que, neste momento, existe maioritariamente evidência clínica que suporte o uso da ecocardiografia de stress por rotina na avaliação do doente com patologia valvular, evidência essa que precisa de ser suportada por mais estudos e ensaios clínicos. Para além disso, trata-se de uma técnica que necessita de elevada especialização e que não é realizada pela maioria dos cardiologistas. Nesse sentido, serão necessários, no futuro, estudos prospectivos de larga escala e estudos randomizados que suportem o uso da ecocardiografia de stress num grupo mais alargado de pacientes com patologia valvular.

Conflitos de interesse

O autor não tem conflitos de interesse a declarar.

Referências

1. Nishimura RA, Otto CM, Bonow RO et al. 2014 AHA/ACC guideline for the management of patients with valvular heart disease: executive summary: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *J Am Coll Cardiol* 2014;63:2438-88.
2. Vahanian A, Alfieri O, Andreotti F et al. [Guidelines on the management of valvular heart disease (version 2012). The Joint Task Force on the Management of Valvular Heart Disease of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS)]. *G Ital Cardiol (Rome)* 2013;14:167-214.
3. Sicari R, Nihoyannopoulos P, Evangelista A et al. Stress Echocardiography Expert Consensus Statement--Executive Summary: European Association of Echocardiography (EAE) (a registered branch of the ESC). *Eur Heart J* 2009;30:278-89.
4. Pellikka PA, Nagueh SF, Elhendy AA et al. American Society of Echocardiography recommendations for performance, interpretation, and application of stress echocardiography. *J Am Soc Echocardiogr* 2007;20:1021-41.
5. Brown ML, Pellikka PA, Schaff HV et al. The benefits of early valve replacement in asymptomatic patients with severe aortic stenosis. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2008;135:308-15.
6. Lancellotti P, Lebois F, Simon M et al. Prognostic importance of quantitative exercise Doppler echocardiography in asymptomatic valvular aortic stenosis. *Circulation* 2005;112:1377-82.
7. Marechaux S, Hachicha Z, Bellouin A et al. Usefulness of exercise-stress echocardiography for risk stratification of true asymptomatic patients with aortic valve stenosis. *Eur Heart J* 2010;31:1390-7.
8. Lancellotti P, Karsera D, Tumminello G et al. Determinants of an abnormal response to exercise in patients with asymptomatic valvular aortic stenosis. *Eur J Echocardiogr* 2008;9:338-43.

9. Marechaux S, Ennezat PV, LeJemtel TH et al. Left ventricular response to exercise in aortic stenosis: an exercise echocardiographic study. *Echocardiography* 2007;24:955-9.
10. Lancellotti P, Magne J, Donal E et al. Determinants and prognostic significance of exercise pulmonary hypertension in asymptomatic severe aortic stenosis. *Circulation* 2012;126:851-9.
11. Sonaglioni A, Lombardo M, Baravelli M et al. Exercise stress echocardiography with tissue Doppler imaging in risk stratification of mild to moderate aortic stenosis. *Int J Cardiovasc Imaging* 2015;31:1519-27.
12. Pibarot P, Dumesnil JG. Low-flow, low-gradient aortic stenosis with normal and depressed left ventricular ejection fraction. *J Am Coll Cardiol* 2012;60:1845-53.
13. deFilippi CR, Willett DL, Brickner ME et al. Usefulness of dobutamine echocardiography in distinguishing severe from nonsevere valvular aortic stenosis in patients with depressed left ventricular function and low transvalvular gradients. *Am J Cardiol* 1995;75:191-4.
14. Blais C, Burwash IG, Mundigler G et al. Projected valve area at normal flow rate improves the assessment of stenosis severity in patients with low-flow, low-gradient aortic stenosis: the multicenter TOPAS (Truly or Pseudo-Severe Aortic Stenosis) study. *Circulation* 2006;113:711-21.
15. Monin JL, Quere JP, Monchi M et al. Low-gradient aortic stenosis: operative risk stratification and predictors for long-term outcome: a multicenter study using dobutamine stress hemodynamics. *Circulation* 2003;108:319-24.
16. Tribouilloy C, Levy F, Rusinaru D et al. Outcome after aortic valve replacement for low-flow/low-gradient aortic stenosis without contractile reserve on dobutamine stress echocardiography. *J Am Coll Cardiol* 2009;53:1865-73.
17. Quere JP, Monin JL, Levy F et al. Influence of preoperative left ventricular contractile reserve on postoperative ejection fraction in low-gradient aortic stenosis. *Circulation* 2006;113:1738-44.
18. Fougères E, Tribouilloy C, Monchi M et al. Outcomes of pseudo-severe aortic stenosis under conservative treatment. *Eur Heart J* 2012;33:2426-33.

19. Hachicha Z, Dumesnil JG, Bogaty P et al. Paradoxical low-flow, low-gradient severe aortic stenosis despite preserved ejection fraction is associated with higher afterload and reduced survival. *Circulation* 2007;115:2856-64.
20. Clavel MA, Dumesnil JG, Capoulade R et al. Outcome of patients with aortic stenosis, small valve area, and low-flow, low-gradient despite preserved left ventricular ejection fraction. *J Am Coll Cardiol* 2012;60:1259-67.
21. Clavel MA, Ennezat PV, Marechaux S et al. Stress echocardiography to assess stenosis severity and predict outcome in patients with paradoxical low-flow, low-gradient aortic stenosis and preserved LVEF. *JACC Cardiovasc Imaging* 2013;6:175-83.
22. Clavel MA, Messika-Zeitoun D, Pibarot P et al. The complex nature of discordant severe calcified aortic valve disease grading: new insights from combined Doppler echocardiographic and computed tomographic study. *J Am Coll Cardiol* 2013;62:2329-38.
23. Borer JS, Hochreiter C, Herrold EM et al. Prediction of indications for valve replacement among asymptomatic or minimally symptomatic patients with chronic aortic regurgitation and normal left ventricular performance. *Circulation* 1998;97:525-34.
24. Wahi S, Haluska B, Pasquet A et al. Exercise echocardiography predicts development of left ventricular dysfunction in medically and surgically treated patients with asymptomatic severe aortic regurgitation. *Heart* 2000;84:606-14.
25. Lancellotti P, Tribouilloy C, Hagendorff A et al. European Association of Echocardiography recommendations for the assessment of valvular regurgitation. Part 1: aortic and pulmonary regurgitation (native valve disease). *Eur J Echocardiogr* 2010;11:223-44.
26. Hecker SL, Zabalgaitia M, Ashline P et al. Comparison of exercise and dobutamine stress echocardiography in assessing mitral stenosis. *Am J Cardiol* 1997;80:1374-7.
27. Reis G, Motta MS, Barbosa MM et al. Dobutamine stress echocardiography for noninvasive assessment and risk stratification of patients with rheumatic mitral stenosis. *J Am Coll Cardiol* 2004;43:393-401.

28. Brochet E, Detaint D, Fondard O et al. Early hemodynamic changes versus peak values: what is more useful to predict occurrence of dyspnea during stress echocardiography in patients with asymptomatic mitral stenosis? *J Am Soc Echocardiogr* 2011;24:392-8.
29. Henri C, Pierard LA, Lancellotti P et al. Exercise testing and stress imaging in valvular heart disease. *Can J Cardiol* 2014;30:1012-26.
30. Magne J, Lancellotti P, Pierard LA. Exercise-induced changes in degenerative mitral regurgitation. *J Am Coll Cardiol* 2010;56:300-9.
31. Magne J, Lancellotti P, Pierard LA. Exercise pulmonary hypertension in asymptomatic degenerative mitral regurgitation. *Circulation* 2010;122:33-41.
32. Kusunose K, Popovic ZB, Motoki H et al. Prognostic significance of exercise-induced right ventricular dysfunction in asymptomatic degenerative mitral regurgitation. *Circ Cardiovasc Imaging* 2013;6:167-76.
33. Lancellotti P, Moura L, Pierard LA et al. European Association of Echocardiography recommendations for the assessment of valvular regurgitation. Part 2: mitral and tricuspid regurgitation (native valve disease). *Eur J Echocardiogr* 2010;11:307-32.
34. Lee R, Haluska B, Leung DY et al. Functional and prognostic implications of left ventricular contractile reserve in patients with asymptomatic severe mitral regurgitation. *Heart* 2005;91:1407-12.
35. Lancellotti P, Gerard PL, Pierard LA. Long-term outcome of patients with heart failure and dynamic functional mitral regurgitation. *Eur Heart J* 2005;26:1528-32.
36. Pierard LA, Lancellotti P. The role of ischemic mitral regurgitation in the pathogenesis of acute pulmonary edema. *N Engl J Med* 2004;351:1627-34.
37. Pierard LA, Lancellotti P. Stress testing in valve disease. *Heart* 2007;93:766-72.

Agradecimentos

Agradeço, em primeiro lugar, ao Dr. Luís Filipe Macedo, por ter aceite orientar-me neste projeto e por toda a disponibilidade, paciência e dedicação que demonstrou durante a realização do mesmo.

Agradeço também à minha família, por todo o apoio incansável, por todo o carinho, por renovarem a minha confiança quando mais precisei e por acreditarem sempre em mim.

Agradeço também à Carmen Rodríguez, pela ajuda que me prestou, pelo apoio incondicional, e principalmente por sempre me ouvir e saber aconselhar-me da melhor forma.

Finalmente, agradeço aos meus amigos mais próximos, por toda a partilha de conhecimento e por todos os conselhos, mas acima de tudo pela amizade sincera e leal que comigo partilham.

ANEXOS

Normas de publicação da Revista Portuguesa de Cardiologia

A Revista Portuguesa de Cardiologia, órgão oficial da Sociedade Portuguesa de Cardiologia, é uma publicação científica internacional destinada ao estudo das doenças cardiovasculares.

Publica artigos em português na sua edição em papel e em português e inglês na sua edição online, sobre todas as áreas da Medicina Cardiovascular. Se os artigos são publicados apenas em inglês, esta versão surgirá simultaneamente em papel e online. Inclui regularmente artigos originais sobre investigação clínica ou básica, revisões temáticas, casos clínicos, imagens em cardiologia, comentários editoriais e cartas ao editor. Para consultar as edições online deverá aceder através do link www.revportcardiol.org.

Todos os artigos são avaliados antes de serem aceites para publicação por peritos designados pelos Editores (peer review). A submissão de um artigo à Revista Portuguesa de Cardiologia implica que este nunca tenha sido publicado e que não esteja a ser avaliado para publicação noutra revista.

Os trabalhos submetidos para publicação são propriedade da Revista Portuguesa de Cardiologia e a sua reprodução total ou parcial deverá ser convenientemente autorizada. Todos os autores deverão enviar a Declaração de Originalidade, conferindo esses direitos à RPC, na altura em que os artigos são aceites para publicação.

Envio de manuscritos

Os manuscritos para a Revista Portuguesa de Cardiologia são enviados através do link <http://www.ees.elsevier.com/repc>. Para enviar um manuscrito, é apenas necessário aceder ao referido link e seguir todas as instruções que surgem.

Responsabilidades Éticas

Os autores dos artigos aceitam a responsabilidade definida pelo Comité Internacional dos Editores das Revistas Médicas (consultar www.icmje.org).

Os trabalhos submetidos para publicação na Revista Portuguesa de Cardiologia devem respeitar as recomendações internacionais sobre investigação clínica (Declaração de Helsínquia da Associação Médica Mundial, revista recentemente) e com animais de laboratório (Sociedade Americana de Fisiologia). Os estudos aleatorizados deverão seguir as normas CONSORT.

Informação sobre autorizações

A publicação de fotografias ou de dados dos doentes não devem identificar os mesmos. Em todos os casos, os autores devem apresentar o consentimento escrito por parte do doente que autorize a sua publicação, reprodução e divulgação em papel e na Revista Portuguesa de Cardiologia. Do mesmo modo os autores são responsáveis por obter as respectivas autorizações para reproduzir na Revista Portuguesa de Cardiologia todo o material (texto, tabelas ou figuras) previamente publicado. Estas autorizações devem ser solicitadas ao autor e à editora que publicou o referido material.

Conflito de interesses

Cada um dos autores deverá indicar no seu artigo se existe ou não qualquer tipo de Conflito de Interesses.

Declaração de originalidade

O autor deverá enviar uma declaração de originalidade. Ver anexo I

Protecção de dados

Os dados de carácter pessoal que se solicitam vão ser tratados num ficheiro automatizado da Sociedade Portuguesa de Cardiologia (SPC) com a finalidade de gerir a publicação do seu artigo na Revista Portuguesa de Cardiologia (RPC). Salvo indique o contrário ao enviar o artigo, fica expressamente autorizado que os dados referentes ao seu nome, apelidos, local de trabalho e correio electrónico sejam publicados na RPC, bem como no portal da SPC (www.spc.pt) e no portal online www.revportcardiol.org, com o intuito de dar a conhecer a autoria do artigo e de possibilitar que os leitores possam comunicar com os autores.

INSTRUÇÕES AOS AUTORES

Todos os manuscritos deverão ser apresentados de acordo com as normas de publicação. Pressupõe-se que o primeiro autor é o responsável pelo cumprimento das normas e que os restantes autores conhecem, participam e estão de acordo com o conteúdo do manuscrito.

NOTA IMPORTANTE! Para que se possa iniciar o processo de avaliação, o documento com o corpo do artigo deverá incluir todos os elementos que fazem parte do artigo: Títulos em português e em inglês; autores; proveniência; palavras-chave e keywords; Resumos em português e em inglês; Corpo do artigo, incluindo as tabelas; bibliografia; legendas das figuras e das tabelas.

1. Artigos Originais

Apresentação do documento:

- Com espaço duplo, margens de 2,5 cm e páginas numeradas.
- Não deverão exceder 5.000 palavras, contadas desde a primeira à última página, excluindo as tabelas.
- Consta de dois documentos: primeira página e manuscrito
- O manuscrito deve seguir sempre a mesma ordem: a) resumo estruturado em português e palavras-chave; b) resumo estruturado em inglês e palavras-chave; c) quadro de abreviaturas em português e em inglês; d) texto; e) bibliografia; f) legendas das figuras; g) tabelas (opcional) e h) figuras (opcional)-

Primeira página

Título completo (menos de 150 caracteres) em português e em inglês.

Nome e apelido dos autores pela ordem seguinte: nome próprio, seguido do apelido (pode conter dois nomes)

Proveniência (Serviço, Instituição, cidade, país) e financiamento caso haja.

Endereço completo do autor a quem deve ser dirigida a correspondência, fax e endereço electrónico.

Faz-se referência ao número total de palavras do manuscrito (excluindo as tabelas).

Resumo estruturado

O resumo, com um máximo de 250 palavras, está dividido em quatro partes: a) Introdução e objectivos; b) Métodos; c) Resultados e d) Conclusões.

Deverá ser elucidativo e não inclui referências bibliográficas nem abreviaturas (excepto as referentes a unidades de medida).

Inclui no final três a dez palavras-chave em português e em inglês. Deverão ser preferencialmente seleccionadas a partir da lista publicada na Revista Portuguesa de Cardiologia, oriundas do Medical Subject Headings (MeSH) da National Library of Medicine, disponível em: www.nlm.nih.gov/mesh/meshhome.html.

O resumo e as palavras-chave em inglês devem ser apresentados da mesma forma.

Texto

Deverá conter as seguintes partes devidamente assinaladas: a) Introdução; b) Métodos; c) Resultados; d) Discussão e e) Conclusões. Poderá utilizar subdivisões adequadamente para organizar cada uma das secções.

As abreviaturas das unidades de medida são as recomendadas pela RPC (ver Anexo II).

Os agradecimentos situam-se no final do texto.

Bibliografia

As referências bibliográficas deverão ser citadas por ordem numérica no formato 'superscript', de acordo com a ordem de entrada no texto.

As referências bibliográficas não incluem comunicações pessoais, manuscritos ou qualquer dado não publicado. Todavia podem estar incluídos, entre parêntesis, ao longo do texto.

São citados abstracts com menos de dois anos de publicação, identificando-os com [abstract] colocado depois do título.

As revistas médicas são referenciadas com as abreviaturas utilizadas pelo Index Medicus: List of Journals Indexed, tal como se publicam no número de Janeiro de cada ano. Disponível em: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/citmatch_help.html#journalLists.

O estilo e a pontuação das referências deverão seguir o modelo Vancouver 3.

Revista médica: Lista de todos os autores. Se o número de autores for superior a três, incluem-se os três primeiros, seguidos da abreviatura latina et al. Exemplo:

17. Sousa PJ, Gonçalves PA, Marques H et al. Radiação na AngioTC cardíaca; preditores de maior dose utilizada e sua redução ao longo do tempo. Rev Port cardiol, 2010; 29:1655-65

Capítulo em livro: Autores, título do capítulo, editores, título do livro, cidade, editora e páginas. Exemplo:

23. Nabel EG, Nabel GJ. Gene therapy for cardiovascular disease. En: Haber E, editor. Molecular cardiovascular medicine. New York: Scientific American 1995. P79-96.

Livro: Cite as páginas específicas. Exemplo:

30. Cohn PF. Silent myocardial ischemia and infarction. 3rd ed. New York: Mansel Dekker; 1993. P. 33.

Material electrónico: Artigo de revista em formato electrónico. Exemplo:

Aboud S. Quality improvement initiative in nursing homes: the ANA acts it an advisory role. Am J Nurs. [serie na internet.] 2002 Jun citado 12 Ago 2002; 102(6): [aprox. 3] p. Disponível em: <http://www.nursingworld.org/AJN/2002/june/Wawatch.htm>

A Bibliografia será enviada como texto regular; nunca como nota de rodapé. Não se aceitam códigos específicos dos programas de gestão bibliográfica.

I. Figuras

As figuras correspondentes a gráficos e desenhos são enviadas no formato TIFF ou JPEG de preferência, com uma resolução nunca inferior a 300 dpi e utilizando o negro para linhas e texto. São alvo de numeração árabe de acordo com a ordem de entrada no texto.

• A grafia, símbolos, letras, etc, deverão ser enviados num tamanho que,

ao ser reduzido, os mantenha claramente legíveis. Os detalhes especiais deverão ser assinalados com setas contrastantes com a figura.

• As legendas das figuras devem ser incluídas numa folha aparte. No final devem ser identificadas as abreviaturas empregues por ordem alfabética.

• As figuras não podem incluir dados que dêem a conhecer a proveniência do trabalho ou a identidade do paciente. As fotografias das pessoas devem ser feitas de maneira que estas não sejam identificadas ou incluir-se-á o consentimento por parte da pessoa fotografada.

Tabelas

São identificadas com numeração árabe de acordo com a ordem de entrada no texto.

Cada tabela será escrita a espaço duplo numa folha aparte.

• Incluem um título na parte superior e na parte inferior são referidas as abreviaturas por ordem alfabética.

• O seu conteúdo é auto-explicativo e os dados que incluem não figuram no texto nem nas figuras.

2. Artigos de Revisão

Nº máximo de palavras do artigo sem contar com o resumo e quadros- 5.000

Nº máximo de palavras do Resumo - 250

Nº máximo de Figuras - 10

Nº máximo de quadros - 10

Nº máximo de ref. bibliográficas - 100

3. Cartas ao Editor

Devem ser enviadas sob esta rubrica e referem-se a artigos publicados na Revista. Serão somente consideradas as cartas recebidas no prazo de oito semanas após a publicação do artigo em questão.

• Com espaço duplo, com margens de 2,5 cm.

• O título (em português e em inglês), os autores (máximo quatro), proveniência, endereço e figuras devem ser especificados de acordo com as normas anteriormente referidas para os artigos originais.

• Não podem exceder as 800 palavras.

• Podem incluir um número máximo de duas figuras. As tabelas estão excluídas.

4. Casos Clínicos

Devem ser enviados sob esta rubrica.

• A espaço duplo com margens de 2,5 cm.

• O título (em português e em inglês) não deve exceder 10 palavras

Os autores (máximo oito) proveniência, endereço e figuras serão especificados de acordo com as normas anteriormente referidas para os artigos originais.

O texto explicativo não pode exceder 3.000 palavras e contem informação de maior relevância. Todos os símbolos que possam constar nas imagens serão adequadamente explicados no texto.

Contêm um número máximo de 4 figuras e pode ser enviado material suplementar, como por exemplo vídeos clips.

5. Imagens em Cardiologia

• A espaço duplo com margens de 2,5 cm.

• O título (em português e em inglês) não deve exceder oito palavras

• Os autores (máximo seis), proveniência, endereço e figuras serão especificados de acordo com as normas anteriormente referidas para os artigos originais.

• O texto explicativo não pode exceder as 250 palavras e contem informação de maior relevância, sem referências bibliográficas. Todos os símbolos que possam constar nas imagens serão adequadamente explicados no texto.

• Contêm um número máximo de quatro figuras.

6. Material adicional na WEB

A Revista Portuguesa de Cardiologia aceita o envio de material electrónico adicional para apoiar e melhorar a apresentação da sua investigação científica. Contudo, unicamente se considerará para publicação o material electrónico adicional directamente relacionado com o conteúdo do artigo e a sua aceitação final dependerá do critério do Editor. O material adicional aceite não será traduzido e publicar-se-á electronicamente no formato da sua recepção.

Para assegurar que o material tenha o formato apropriado recomendamos o seguinte:

	Formato	Extensão	Detalhes
Texto	Word	.doc ou docx	Tamanho máximo 300 Kb
Imagem	TIFF	.tif	Tamanho máximo 10MB
Audio	MP3	.mp3	Tamanho máximo 10MB
Video	WMV	.wmv	Tamanho máximo 30MB

ANEXO I

DECLARAÇÃO

Declaro que autorizo a publicação do manuscrito:

Ref.^a

Título

.....

.....

do qual sou autor ou c/autor:

Declaro ainda que presente manuscrito é original, não foi objecto de qualquer outro tipo de publicação e cedo a inteira propriedade à Revista Portuguesa de Cardiologia, ficando a sua reprodução, no todo ou em parte, dependente de prévia autorização dos editores.

Nome dos autores:

.....

.....

Assinaturas:

Os autores deverão submeter o material no formato electrónico através do EES como arquivo multimédia juntamente com o artigo e conceber um título conciso e descritivo para cada arquivo.

Do mesmo modo, este tipo de material deverá cumprir também todos os requisitos e responsabilidades éticas gerais descritas nessas normas.

O Corpo Redactorial reserva-se o direito de recusar o material electrónico que não julgue apropriado.

ANEXO II

Símbolos, abreviaturas de medidas ou estatística

Designação	Português	Inglês
Ampere	A	A
Ano	ano	yr
Centímetro quadrado	cm ²	cm ²
Contagens por minuto	cpm	cpm
Contagens por segundo	cps	cps
Curie	Ci	Ci
Electrocardiograma	ECG	ECG
Equivalente	Eq	Eq
Grau Celsius	°C	°C
Grama	g	g
Hemoglobina	Hb	Hb
Hertz	Hz	Hz
Hora	h	h
Joule	J	J
Litro	L ou l	l ou L
Metro	m	m
Minuto	min	min
Molar	M	M
Mole	mol	mol
Normal (concentração)	N	N
Ohm	Ω	Ω
Osmol	osmol	osmol
Peso	peso	WT
Pressão parcial de CO ₂	pCO ₂	pCO ₂
Pressão parcial de O ₂	pO ₂	pO ₂
Quilograma	kg	kg
Segundo	s	sec
Semana	Sem	Wk
Sistema nervoso central	SNC	CNS
Unidade Internacional	UI	IU
Volt	V	V
Milivolt	mV	mV
Volume	Vol	Vol
Watts	W	W

Estatística:

Coefficiente de correlação	r	r
Desvio padrão (standard)	DP	SD
Erro padrão (standard) da média	EPM	SEM
Graus de liberdade	gl	df
Média	X	X
Não significativa	NS	NS
Número de observações	n	n
Probabilidade	p	p
Teste «t» de Student	teste t	t test